

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-254961

(43)Date of publication of application : 11.09.2002

(51)Int.CI.

B60K 41/02
B60K 41/00
F02D 29/00
F16D 48/02

(21)Application number : 2001-397472

(71)Applicant : ROBERT BOSCH GMBH

(22)Date of filing : 27.12.2001

(72)Inventor : HAAS WOLFGANG
VON HAEFTEN REINHARD
BLEILE MICHAEL
FRANK ANDREAS
MAYER THOMAS

(30)Priority

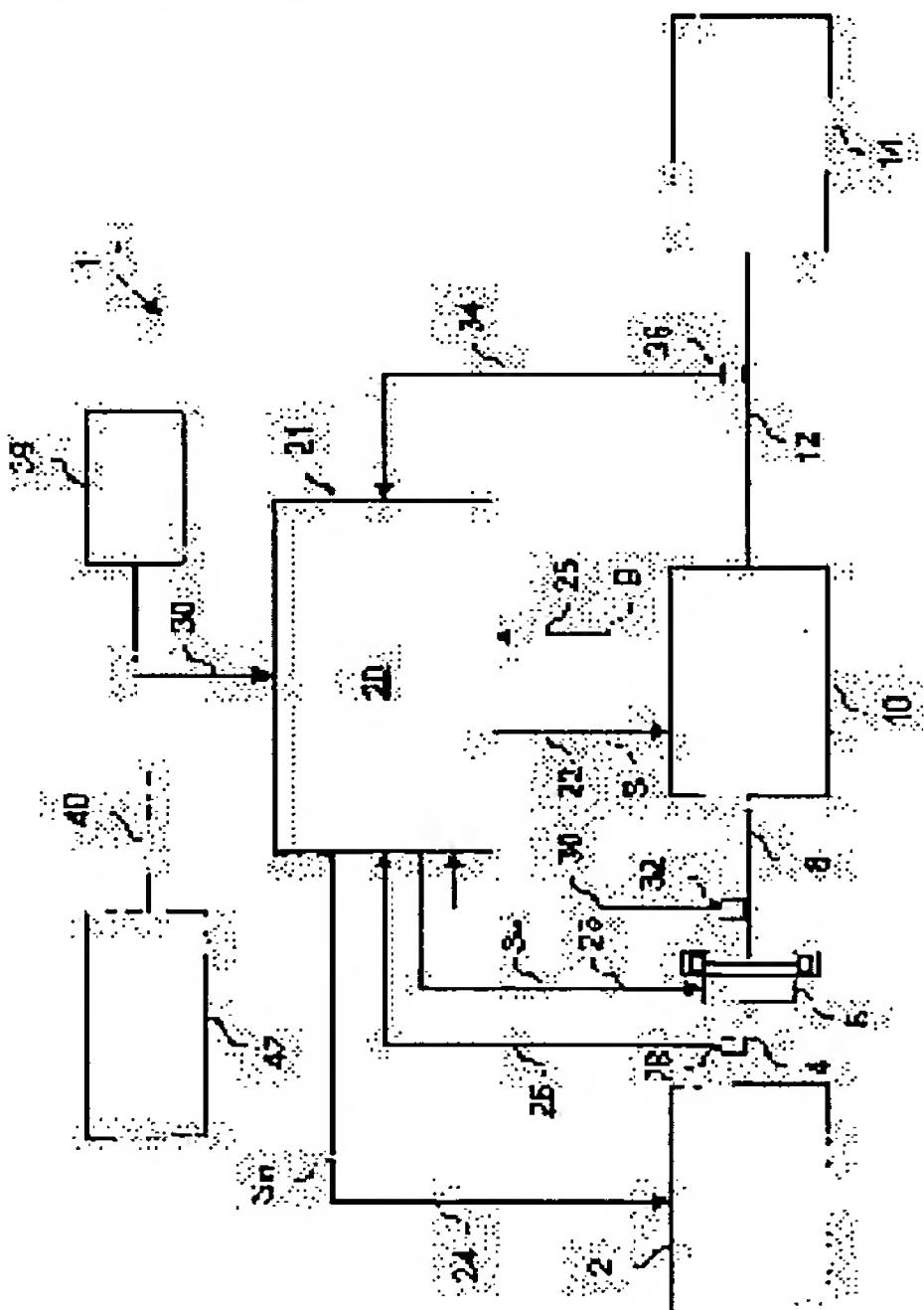
Priority number : 2000 10065725 Priority date : 29.12.2000 Priority country : DE

(54) METHOD FOR OPERATING DRIVETRAIN OF AUTOMOBILE HAVING VEHICLE ENGINE AND CLOSED LOOP CONTROLLER FOR DRIVETRAIN OF AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for operating a drivetrain of an automobile capable of achieving, in particular, high automobile acceleration when starting or after a gear is shifted to provide a closed loop controller suitable for, in particular, performing this method.

SOLUTION: First, the number of revolutions of an engine is adjusted to target number of revolutions capable of being set in advance, and then a clutch is connected so that the number of revolutions of the engine is not greatly deviated from a tolerance value capable of being set in advance and the target number of revolutions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-254961

(P2002-254961A)

(43)公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコト ⁸ (参考)
B 60 K 41/02		B 60 K 41/02	3 D 0 4 1
41/00	3 0 1	41/00	3 0 1 A 3 G 0 9 3
			3 0 1 C 3 J 0 5 7
F 02 D 29/00		F 02 D 29/00	H
F 16 D 48/02		F 16 D 25/14	6 4 0 A

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-397472(P2001-397472)

(22)出願日 平成13年12月27日 (2001.12.27)

(31)優先権主張番号 10065725.7

(32)優先日 平成12年12月29日 (2000.12.29)

(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

(71)出願人 390023711

ローベルト ポツシュ ゲゼルシャフト

ミット ベシュレンクテル ハフツング

ROBERT BOSCH GMBH

ドイツ連邦共和国 シュツットガルト

(番地なし)

(72)発明者 ヴォルフガング ハース

ドイツ連邦共和国 シュツットガルト ウ

ンターレンダー シュトラーセ 25

(74)代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄 (外4名)

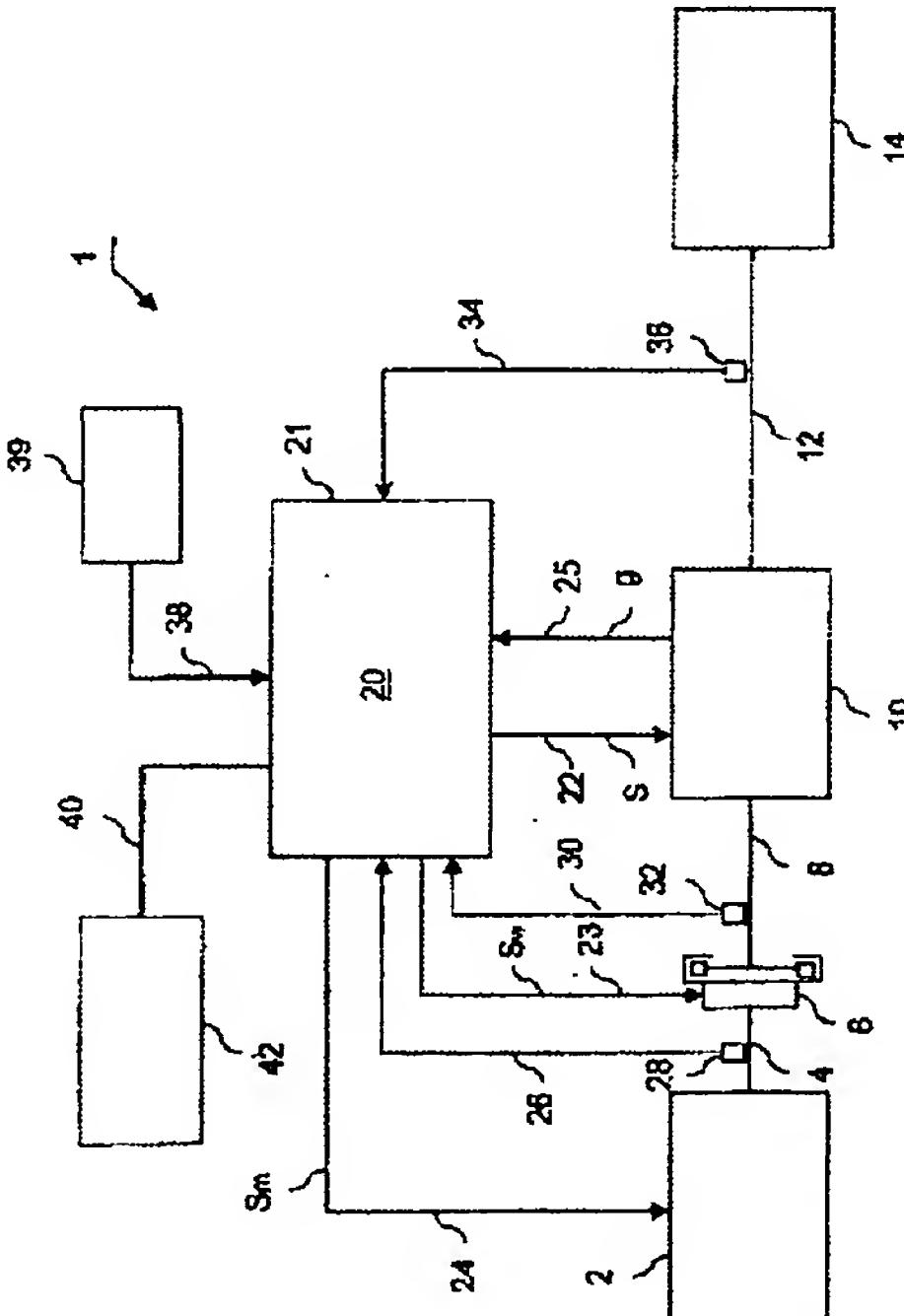
最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両エンジンを有する自動車のドライブトレーンの動作のための方法及び自動車のドライブトレーンに対する閉ループ制御装置

(57)【要約】

【課題】自動車のドライブトレーンを動作させるための方法を提供し、この方法によって、とりわけ発進時又はギアチェンジの後に、特に高い自動車加速度が達成されることである。さらに、この方法の実施に特に適した閉ループ制御装置が提供される。

【解決手段】上記課題は、まず最初にエンジン回転数が予め設定可能な目標回転数に調整され、次いでエンジン回転数が予め設定可能なトレランス値より大きく目標回転数から偏差しないようにクラッチが接続されることによって解決される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 クラッチ(6)を介して自動化されたシフト形トランスミッションが後置接続されている車両エンジン(2)を有する自動車のドライブトレーン(1)の動作のための方法において、まず最初にエンジン回転数が予め設定可能な目標回転数に調整され、次いでエンジン回転数が予め設定可能なトレランス値より大きく前記目標回転数から偏差しないようにクラッチが接続される、クラッチ(6)を介して自動化されたシフト形トランスミッションが後置接続されている車両エンジン(2)を有する自動車のドライブトレーン(1)の動作のための方法。
10

【請求項2】 クラッチ(6)の接続の際にエンジン回転数の目標回転数からの偏差は前記目標回転数のほぼ10%より小さく保持される、請求項1記載の方法。

【請求項3】 目標回転数として、車両エンジン(2)が最大出力送出を有する際の回転数値が予め設定される、請求項1又は2記載の方法。

【請求項4】 目標回転数として、車両エンジン(2)が最大回転トルクを送出する際の回転数値が予め設定される、請求項1又は2記載の方法。

【請求項5】 クラッチ(6)の接続の際にエンジン回転数の実際値が監視され、この実際値に基づいてクラッチスリップ量(s)の制御のための調整パラメータに対する調整値(S_w 、 S_m)が発生される、請求項1～4のうちの1項記載の方法。

【請求項6】 調整パラメータとしてクラッチ圧力を調整するための調整値(S_w 、 S_m)が発生される、請求項5記載の方法。

【請求項7】 エンジン回転数の実際値に基づいて車両エンジン(2)に対する燃料供給の制御のための調整パラメータに対する調整値(S_w 、 S_m)が発生される、請求項5又は6記載の方法。

【請求項8】 エンジン回転数の目標回転数への調整及び後続のクラッチ(6)の接続は、運転手の意志を表す制御信号によってトリガされる、請求項1～7のうちの1項記載の方法。

【請求項9】 運転手の意志を検出するためにアクセルペダルの平均以上の操作量が監視される、請求項8記載の方法。

【請求項10】 制御信号はマニュアル操作可能な入力装置の操作によって発生される、請求項8記載の方法。

【請求項11】 自動車のドライブトレーン(1)に対する閉ループ制御装置(20)において、前記自動車では車両エンジン(2)にはクラッチ(6)を介して自動化されたシフト形トランスミッションが後置接続されており、制御ユニット(21)を有し、該制御ユニット(21)の出力側はエンジン回転数を制御する第1の調整値(S_m)を送出するために前記車両エンジン(2)に接続されており、さらに前記制御ユニット(21)は

10

20

30

40

50

クラッチスリップ量(s)を制御する第2の調整値(S_w)を送出するためにクラッチ(6)に接続されており、前記制御ユニットは、要求に応じてまず最初に前記車両エンジン(2)にエンジン回転数として予め設定可能な目標回転数を調整するために相応の第1の調整値(S_m)を出し、次いで前記クラッチ(6)に前記第2の調整値(S_w)を出し、必要に応じて前記クラッチ(6)の接続の際にエンジン回転数が予め設定可能なトレランス値より大きく前記目標回転数から偏差しないように前記車両エンジン(2)に更新された第1の調整値を設定するように構成されている、自動車のドライブトレーン(1)に対する閉ループ制御装置(20)。

【請求項12】 閉ループ制御装置(20)の制御ユニットの入力側は運転手の意志を検出するための手段に接続されている、請求項11記載の閉ループ制御装置(20)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動化されたシフト形トランスミッションがクラッチを介して後置接続されている車両エンジンを有する自動車のドライブトレーンを動作させるための方法に関する。本発明はさらにこの方法を実施するための自動車のドライブトレーンに対する閉ループ制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 いわゆる自動化されたシフト形トランスミッション(ein automatisiertes Schaltgetriebe)は、自動車のドライブトレーンにおいて使用することができる。通常は車両エンジンとこれにより駆動される駆動ユニット例えばホイールセットとの間に配置されているこのようなトランスミッションではギアチェンジを自動化することができる、すなわちギアチェンジを運転手による設定なしに行うことができる。これは通常、例えば道路状態や車両速度や車両加速度のような動作条件に依存して行われる。

【0003】 この場合、トランスミッションは複数の変速段を有しており、これらの変速段はそれぞれトランスミッションの入力軸及び出力軸の割当てられた回転数比率により特徴付けられている。ギアチェンジのために、又は自動車の発進過程のために、通常は、トランスミッションと車両エンジンとの間に接続されている同様に自動化されて動作されるクラッチがトランスミッションに割当てられている。シフト命令の入力後、このクラッチはトランスミッションの入力軸をまず車両エンジンにより駆動される駆動軸から減結合し、これによりトランスミッションを入力側で無トルク状態にする。その後、トランスミッションでは実際のギアチェンジが行われ、シフト過程の終了時には、ギアチェンジの実行が識別された後でクラッチが再び接続され、この結果、新たに駆動軸とトランスミッションの入力軸が相互に摩擦結合され

る。

【0004】このようなギアチェンジを実施するため、自動化されたシフト形トランスミッション及びこれに接続されたクラッチに通常は閉ループ制御装置が割当てられており、この閉ループ制御装置は検出された測定パラメータに依存してトランスミッションの動作とクラッチの動作を適当な調整値の設定によって制御する。

【0005】このような閉ループ制御装置は通常は次のように構成されている。すなわち、ギアチェンジの後又は発進時に、時間的に制御されるランプ (Rampe) を介して又はスリップ制御によってクラッチを接続する。この場合、とりわけ自動車の発進時に、通常は比較的短い接続期間の間にクラッチが完全に接続され、次に閉ループ制御装置によってエンジン回転数が所定の時間的経過に従って増大される。しかしながら、このようなコンセプトによって達成可能な車両加速度は限られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の課題は、上記形式の自動車のドライブトレーンを動作するための方法を提供し、この方法によって、とりわけ発進時又はギアチェンジの後に、特に高い自動車加速度が達成されるようにすることである。さらに、この方法の実施に特に適した閉ループ制御装置が提供される。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題は、方法において、まず最初にエンジン回転数が予め設定可能な目標回転数に調整され、次いでエンジン回転数が予め設定可能なトレランス値より大きく目標回転数から偏差しないようにクラッチが接続されることによって解決され、この方法を実施するための閉ループ制御装置において、自動車では車両エンジンにはクラッチを介して自動化されたシフト形トランスミッションが後置接続されており、制御ユニットを有し、この制御ユニットの出力側はエンジン回転数を制御する第1の調整値を送出するために車両エンジンに接続されており、さらに制御ユニットはクラッチスリップ量を制御する第2の調整値を送出するためにクラッチに接続されており、制御ユニットは、要求に応じてまず最初に車両エンジンにエンジン回転数として予め設定可能な目標回転数を調整するために相応の第1の調整値を送出し、次いでクラッチに第2の調整値を送出し、必要に応じてクラッチの接続の際にエンジン回転数が予め設定可能なトレランス値より大きく目標回転数から偏差しないように車両エンジンに更新された第1の調整値を設定するように構成されていることによって解決される。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の有利な実施形態は従属請求項の対象である。

【0009】本発明は、車両エンジンの性能を特に大いに利用し尽くせば、特に高い自動車加速度が達成可能で

あるという考察に基づいている。そのためには、車両エンジンの動作パラメータは、高出力送出に有利な領域に広がる比較的長い期間に亘って選択されるべきである。この場合、車両エンジンによる高出力送出を保証するのに特に適したパラメータとして、車両エンジンのエンジン回転数が用意されている。従って、発進過程又は加速過程が2つのフェーズに分割され、準備フェーズとしての第1フェーズでは車両エンジンがそのエンジン回転数を介して特に有利な動作状態に置かれ、これに続く第2フェーズでは車両エンジンに有利な動作パラメータの維持によってクラッチの本来の接続が行われる。

【0010】有利には、クラッチの接続の際に、エンジン回転数の目標回転数からの偏差は目標回転数のほぼ10%より小さく維持される。換言すれば、クラッチの接続の間、目標回転数から10%より大きくは偏差しない、エンジン回転数にとってまだ受け入れ可能なトレランス値が有利と見なされる。

【0011】自動車の特に良好な加速性能のために、有利には、車両エンジンの目標回転数は、車両エンジンの特性に依存して、目標回転数に相応する回転数値において車両エンジンが最大の出力送出及び/又は最大の回転トルクを有するように設定される。

【0012】特に有利な実施形態では、クラッチの接続は制御コンセプトの枠内で行われ、この場合クラッチの接続の際にエンジン回転数の実際値が監視され、制御ループに対する基準量として基礎となる。その際、有利には、エンジン回転数の実際値に基づいて、クラッチスリップを制御するための調整パラメータに対する調整値及び/又はエンジン回転数を制御するための調整パラメータに対する調整値が発生される。その際、有利には、クラッチ圧力を調整するための調整値、車両エンジンへの燃料供給を制御するための調整値、クラッチの位置に対する調整値及び/又は点火角度を制御するための調整値が調整パラメータとして発生される。

【0013】目標回転数へのエンジン回転数の調整とそれに続くクラッチの接続は、自動車の十分に均等な又は同形式の持続動作の枠内で行われる。しかし、有利には、目標回転数へのエンジン回転数の調整とそれに続くクラッチの接続は、特別な走行状況において車両加速への特別な短期間の要求の際に、特に明確な運転手の意志に合わせて行われる。その際、有利には、目標回転数へのエンジン回転数の調整とそれに続くクラッチの接続が運転手の意志を表わす制御信号によってトリガされる。この場合、運転手の意志の検出のために、有利にはアクセルペダルの平均以上の操作量が監視され、この結果、“キック・ダウン”操作の形式で特別に大きい加速が一義的に検出可能となる。代替的に、運転手の意志を表わす制御信号がマニュアル操作可能な入力装置、例えばチャップレバー等の操作によって発生される。

【0014】車両エンジンに自動化されたシフト形トラ

ンスマッシュョンがクラッチを介して後置接続されている自動車のドライブトレーンに対する閉ループ制御装置に関しては、前述した課題が制御ユニットによって解決される。この制御ユニットの出力側はエンジン回転数を制御する第1の調整値の送出のために車両エンジンに接続され、さらにクラッチスリップ量を制御する第2の調整値の送出のためにクラッチに接続される。さらに制御ユニットは、要求に応じて車両エンジンに所定の目標回転数の調整のためにエンジン回転数として相応の第1の調整値を出力し、引続きクラッチには第2の調整値を出力し、さらに必要に応じて車両エンジンにクラッチ接続時にエンジン回転数が所定のトランスミッション値より大きく目標回転数から外れることがないように更新された第1の調整値を設定するように構成される。

【0015】その際この制御ユニットは有利には、その入力側が運転手の意志の検出のための手段に接続されている。

【0016】本発明によって得られる利点は、ギアチェンジ後のあるいは発進の際の加速フェーズをエンジン回転数が調整される第1のフェーズとクラッチが接続される第2のフェーズに分割することによって、車両エンジンが特に長い時間間隔に亘って特に有利な回転数領域で動作されることである。従って、特に長い時間間隔に亘って高い出力送出と大きな加速度が達成され得る。その際、特に第2のフェーズにおいては、クラッチへの適切な介入制御及び同時に車両エンジンの動作パラメータへのアクティブで適切な介入制御とによって、エンジン回転数が比較的狭い範囲内で特に有利であると認められた目標回転数あたりに維持される。

【0017】

【実施例】次に本発明を図面に基づき以下の明細書で詳細に説明する。

【0018】この場合図面は、自動化されたシフト形トランスミッションを備えた自動車のドライブトレーンを概略的に示した図である。

【0019】図中のドライブトレーン1は車両エンジン2を有しており、この車両エンジンは、駆動軸4を介してクラッチ6に接続されている。クラッチ6の出力側は、トランスミッション10の入力軸8に結合されている。このトランスミッション10は、この場合自動化されたシフト形トランスミッション(ASG)として構成されており、その出力側は出力軸12を介して駆動ユニットとして設けられている自動車のホイールセット14に接続している。トランスミッション10は、多数の予め定められた変速段を有しており、これらの変速段にはそれぞれ入力軸8の回転数と出力軸12の回転数との一定の比率が割り当てられている。

【0020】制御のために、ドライブトレーン1および特にそのクラッチ6には閉ループ制御装置20が割り当てられている。この閉ループ制御装置20は、一方では

目下の走行状況に対して望まれる変速比をもとめ、相応のシフト命令Sの算出によって自動変速機10を調整するように構成され、他方では、ギヤチェンジの行われた後で駆動軸4を入力軸8に短時間の間にできるだけ高い走行快適性を保持して同期させるように構成されている。

【0021】閉ループ制御装置20は制御ユニット21を含んでおり、この制御ユニット21の出力側は信号線路22を介してトランスミッシュョン10と接続され、さらに信号線路23を介してクラッチ6と接続されている。この場合信号線路22を介してトランスミッシュョン10にはシフト命令が伝達可能であり、この命令に従ってトランスミッシュョン10では所要のステップが実行され、場合によっては目下の変速段が所望の変速段に移行される。それに対して、信号線路23を介してクラッチ6はクラッチ位置kすなわち図では詳しくは図示されていないクラッチ要素の位置に対する調整値S_wが供給可能である。この調整値S_wに依存してクラッチ6においてクラッチ位置kが調整される。このクラッチ位置kは、クラッチ特性、特にクラッチスリップ量sに対して特徴づけられている。この場合、クラッチスリップ量sは、クラッチ6の入力側と結合される駆動軸4の回転数n_aとクラッチ6の出力側と結合されるトランスミッシュョン10の入力軸8の回転数n_eとの差によって定義される。

【0022】さらに制御ユニット21の出力側は信号線路24を介して車両エンジン2と接続されている。この信号線路24を介して車両エンジン2に調整値S_mを伝送することができ、この調整値を介してエンジン回転数又は駆動軸4の回転数n_aを調整することができる。例えば、調整値S_mは車両エンジン2のスロットルバルブ位置に対する調整値である。

【0023】制御ユニット21の入力側は信号線路25を介してトランスミッシュョン10と接続され、信号線路26を介して駆動軸4に配置された回転数センサ28と接続され、信号線路30を介してトランスミッシュョン10の入力軸8に配置された回転数センサ32と接続され、そして信号線路34を介して出力軸12に配置された回転数センサ36と接続されている。代替的に又は付加的に、例えばASGアクチュエータのアクチュエータ位置に基づいてトランスミッシュョン位置を識別するための更に別のセンサを設けることもできる。その上、制御ユニット21は、矢印38によって表示された別の複数の信号線路を介してここでは詳しくは図示されていない更に別の複数の測定値センサならびに例えばチップレバーのような運転手の意志を検出するための装置39と接続されている。データ線路40を介してさらに閉ループ制御装置20にはデータメモリ42が接続されている。

【0024】閉ループ制御装置20は、とりわけトランスミッシュョン10におけるギヤチェンジの実施を完全に

制御するように及び自動車の発進過程又は加速過程を制御するように構成されている。走行中の又は自動車停止時における発進過程準備のためのギアチェンジはまず最初にシフト命令 S の送出を含み、この送出は例えればシフト特性曲線に基づいて、運転手意志の設定によって又は特定の動作パラメータによって行われる。その後、必要に応じて、つまり特に車両が既に走行している場合に、トランスミッション 10において車両エンジン 2 のトルクの抑制が行われる。このトルク抑制は、クラッチ 6 の解除によって達成される。すなわち、クラッチ 6 を解除した場合には駆動軸 4 がトランスミッション 10 の入力軸 8 から減結合され、その結果、トランスミッション 10 の入力側は無トルク状態になる。この状態で、トランスミッション 10 内に設けられたアクチュエータの操作によって、本来のギアチェンジ又は第 1 の変速段の投入を行うことができる。ギアチェンジが実行されたこと乃至は第 1 の変速段が投入されたことが識別された後で、クラッチ 6 の接続が行われる。ギアチェンジの実行乃至は第 1 の変速段の投入のこの識別は、例えれば相応の信号をトランスミッション 10 から閉ループ制御装置 20 に伝送することによって行うことができる。

【0025】この場合、閉ループ制御装置 20 は、発進時又はギアチェンジ後に必要に応じて特に大きな自動車加速度が達成できるように構成されている。その際、特に高い自動車加速度を有する相応の加速過程の開始は、装置 39 を介する相応の運転手の意志のマニュアル設定によって行われる。換言すれば、運転手による、例えればチップレバーの操作又は「キックダウン」のようなアクセルペダルの平均以上の操作による要求に応じて、装置 39 によって相応の制御信号が発生され、閉ループ制御装置 20 に伝送される。この制御信号に応じて、閉ループ制御装置 20 は、特に大きな自動車加速度を有する加速過程を指令する。このために、閉ループ制御装置 20 は、実質的に 2 段階に構成されている自動車加速方法を実施する。第 1 フェーズでは、閉ループ制御装置 20 は、クラッチ 6 がまだ解除されている際に車両エンジン 2 に調整値 S_m を設定し、これによってエンジン回転数又は駆動軸 4 の回転数 n_a が所定の目標回転数に調整されるようにする。このために、調整値 S_m を介して車両エンジン 2 のスロットルバルブ位置が調整され、このスロットルバルブ位置に相応する燃料供給によってほぼ所定の目標回転数のエンジン回転数又は駆動軸 4 の回転数 n_a が調整される。この場合、目標回転数として、車両エンジン 2 の特定の回転数特性に依存して、車両エンジン 2 が最大出力送出又は最大回転トルクを有する際の回転数値が設定される。

【0026】加速過程の第 2 フェーズでは、エンジン回転数又は駆動軸 4 の回転数 n_a がほぼ所定の目標回転数に達した後でクラッチ 6 が接続される。このために、閉ループ制御装置 20 は、時間に依存してクラッチ 6 に対

する調整値 S_w を設定し、この調整値 S_w を介してクラッチ要素のクラッチ位置 k が相応に調整される。その際、クラッチ 6 の接続は、第 1 フェーズにおいて既に調整されたエンジン回転数又は駆動軸 4 の回転数 n_a が目標回転数から所定のトレランス値よりも大きく偏差しないように行われる。この場合、トレランス値として、目標回転数のほぼ 10 % のエンジン回転数又は駆動軸 4 の回転数 n_a の偏差が設けられている。換言すれば、クラッチ 6 の接続の間に、トランスミッション 10 へのトルク結合の開始によってエンジン回転数が所定のトレランス値よりも大きく低下しないことが保証される。

【0027】このために、クラッチ 6 の接続の第 2 フェーズの間に、エンジン回転数又は駆動軸 4 の回転数 n_a は、回転数センサ 28 によって継続的に監視される。所定の大きさを越えるエンジン回転数又は駆動軸 4 の回転数 n_a の低下が検出された場合には、相応の調整値 S_w の設定を介してクラッチ 6 自体の挙動の補正が行われる、及び/又は、車両エンジン 2 への相応に変更された調整値 S_m の供給を介して増大した出力消費に相応に適合された車両エンジン 2 への燃料供給の調整が行われる、及び/又は、点火角度への介入制御が行われる。

【0028】2 段階に構成された加速過程によって、実質的に全加速過程の間に車両エンジン 2 が特に大きな自動車加速度を得るのに特に有利なパラメータ領域に保持されることが保証される。したがって、特に長い時間間隔に亘って車両エンジン 2 による高い出力送出が保証される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】自動化されたシフト形トランスミッションを備えた自動車のドライブトレーンを概略的に示した図である。

【符号の説明】

- 1 ドライブトレーン
- 2 車両エンジン
- 4 駆動軸
- 6 クラッチ
- 8 入力軸
- 10 トランスミッション
- 12 出力軸
- 14 ホイールセット
- 20 閉ループ制御装置
- 21 制御ユニット
- 22、23、24 信号線路
- 28 回転数センサ
- 30 信号線路
- 32 回転数センサ
- 34 信号線路
- 36 回転数センサ
- 38 矢印
- 39 運転手の意志の検出のための装置



9
 40 データ線路
 42 データメモリ
 S シフト命令
 S_m、S_w 調整値

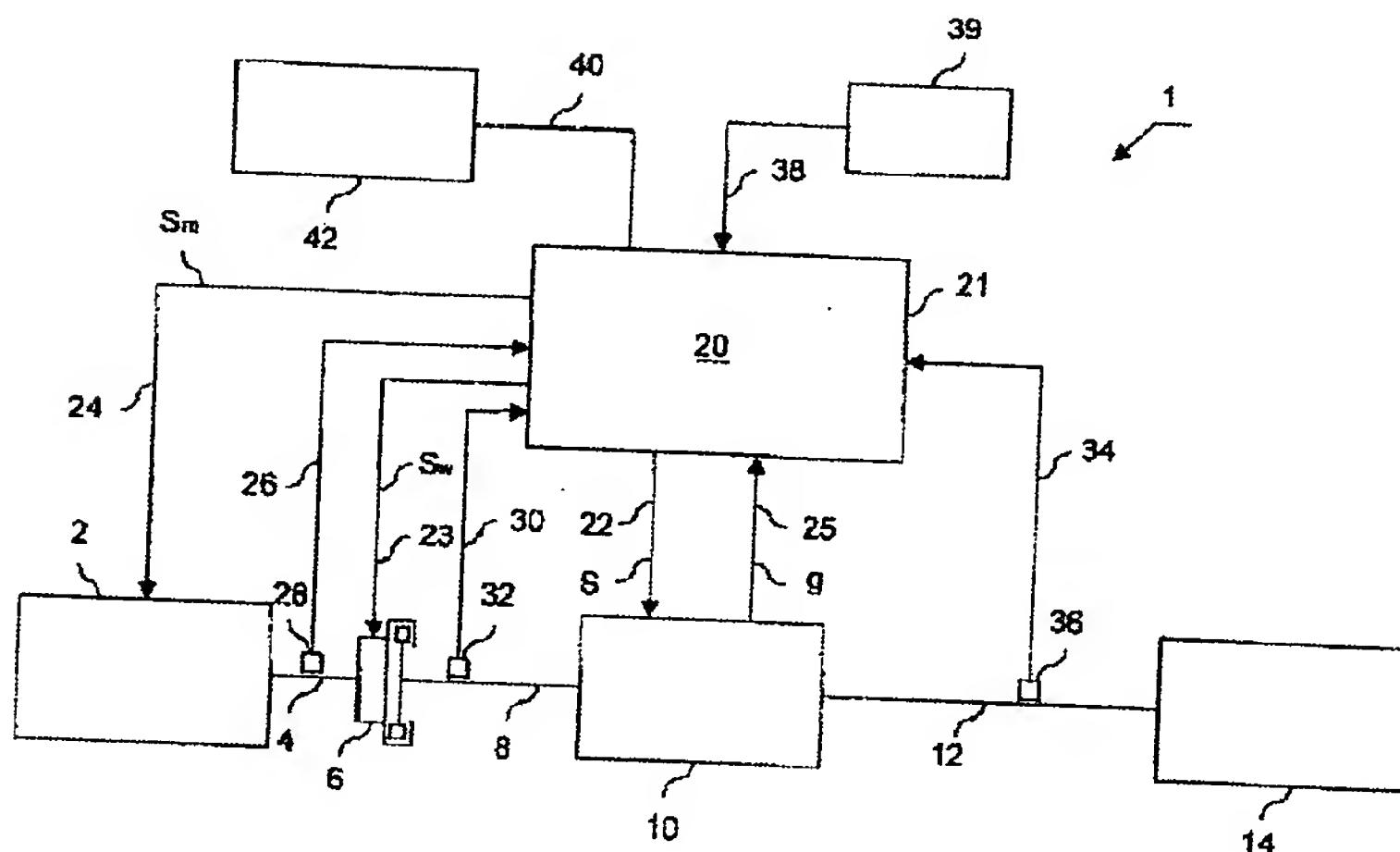
(6)

特開2002-254961

10

n_a、n_e 回転数
 g 制限値
 k クラッチ位置
 s クラッチスリップ量

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 ラインハルト フォン ヘフテン
 ドイツ連邦共和国 シュツットガルト ベ
 ームシュトラーセ 4
 (72)発明者 ミヒヤエル ブライレ
 ドイツ連邦共和国 ロイトリンゲン ブリ
 ュールシュトラーセ 64
 (72)発明者 アンドレアス フランク
 ドイツ連邦共和国 ジンデルフィンゲン
 リンデンシュトラーセ 15
 (72)発明者 トーマス マイアー
 ドイツ連邦共和国 イリンゲン ハウプト
 シュトラーセ 21

F ターム(参考) 3D041 AA30 AA32 AA47 AB01 AC01
 AC11 AC15 AC18 AD02 AD10
 AD22 AD23 AD31 AD35 AE04
 AE07 AE09 AE20 AE31 AF01
 AF09
 3G093 AA05 BA01 BA15 CB05 CB06
 DA01 DA06 DB01 DB10 DB11
 EA05 EA09 EA13 EB01 EB03
 EC01 FA07 FA08 FB01 FB02
 3J057 AA04 BB02 GA27 GB02 GB13
 GB14 GB27 HH02 JJ01